الزراعة الاحادية والثنائية للمحاصيل المتحملة للملوحة في الترب المتأثرة بالاملاح*

اسود حمود اسود ايمان عبد المهدي الجنابي

قسم علوم التربة والموارد المائية–كلية الزراعة –جامعة بغداد

المستخلص

يحتاج استصلاح الترب المتأثرة بالاملاح الى كميات متزايدة من مياه الغسل يصعب توفيرها في ظروف شحة المياه في الوقت الراهن مما يعني وجود حاجة ملحة الى تقنيات موقعية كالاستصلاح الحيوي Phytoremediation.اجريت تجربة لدراسة الاستصلاح الحيوي للملوحة في تربة كلية الزراعة – ابو غريب.صنفت تربة الدراسة الى مستوى تحت المجاميع العظمى TypicTorrifluvent. تم استخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاث معاملات وكل معاملة كررت اربع مرات المعاملة الاولى :– زراعة محصول احادي متحمل للملوحة –الذرة البيضاء.ويرمز لها S_1.المعاملة الثانية :– زراعة محصول احادي متحمل للملوحة –الدخن ويرمز لها S_2. المعاملة الثالثة :– زراعة محصولين متحملين للملوحة – الذرة والدخن ويرمز لها S_3. اظهرت النتائج انخفاض في متوسطات قيم الايصالية الكهربائية بعد الزراعة لكافة المعاملات والاعماق الا ان الانخفاض في العمق الاول كان الاعلى مقارنة مع بقية الاعماق اذ بلغت قيم متوسطات الايصالية الكهربائية للمعاملات S1 وS2 وS3 قبل الزراعة للعمق الاول9 و9 و8.5 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ على التوالي ثم انخفضت عند الحشة الاولى 5.5 و4.8 و4.8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$وعند الحشة الثانية 3.8 و3.4 و2.8 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ بالترتيب . اما كمية الاملاح المزالة بواسطة المحاصيل المتحملة للملوحة فقدتفوقت المعاملة S3 في ازالة الملوحة وكمية الاملاح المزالة 506.6كغم .هـ$^{-1}$ وبزيادة معنوية لمجموع الحشتين مقدارها 19.3 و187.1% عن المعاملتين S1 وS2على التوالي مما يؤكد كفاءة الزراعة الثنائية وزيادة حاصل الكتلة الحيوية في ازالة الاملاح من التربة.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (Special Issue):23-32,2011 Aswad &Aljanabi

MONOCULTURE AND DICULTURE CROPPING OF SALT TOLERANT CROPS IN SALT AFFECTED SOILS

Aswad Hammood Aswad Eman Abdul Mahdi Aljanabi

Dept. of Soil Science and Water Resources, College of Agriculture، University of Baghdad

ABSTRACT

Reclamation of salt affected soils requires excessive quantities of leaching water which are difficult to provide in the current water scarce. That led to urgent necessity for in situ technique such as phytoremediation. The experiment was conducted at the college of Agriculture field, Abu-Graib district west of Baghdad during the period (July-November 2009).The soil classified as TypicTorrifluvent.A random complete block design, experiment was used .Each treatment with plot area 3×4 m was replicated three times. The treatments were:S1- Monoculture- planting one salt tolerant crop-sorghum, S2- Monoculture- planting one salt tolerant crop-millet, S3- Diculture – planting two salt tolerant crops: sorghum and millet.Soil samples were collected from each plot from four depths (0-25),(25-50),(50-75),(75-100) cm , before planting and at the harvest stag. Soil properties were estimated before and after phytoremediation. The results showed reduction in EC after cropping in all treatments and depths. The EC values for: S1, S2, S3 treatments reduced from 9, 9, 8.5 ds.m^{-1} before cropping to 5.5, 4.8, 4.8 ds.m^{-1} at first harvest and 2.8, 3.4, 3.0 ds.m^{-1}at the second harvest, respectively. Significant increase in salt removal by salt tolerant crops caused by S3 which removed 506 kg ha^{-1} with an increase 19.3 and 140.9 % compared to with S1 and S2, respectively. The results indicate the efficiency of diculture and increasing the biomass in salt removal from soil.

*مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

المقدمة

تعد الملوحة مشكلة متزايدة تواجه الزراعة الاروائية التي تسد ما يقارب من ثلث احتياجات العالم للغذاء، اذ تشغل الترب المتأثرة بالاملاح مايقارب10% من الاراضي الصالحة للزراعة من العالم (21) .يعد غسل الاملاح الى الطبقات السفلى احدى الطرائق الشائعة لتقليل محتوى الاملاح في الطبقة السطحية الا ان هنالك معوقات تواجه هذه الطريقة التقليدية للاستصلاح ومنها :- رداءة البزل بسبب ارتفاع مستوى الماءالارضي، الايصالية المائية المنخفضة لطبقات التربة وقلة توفرالمياه جيدة النوعية للغسل او الكلفة العالية لهذه المياه (7). ان شحة الموارد المائية قد اثرت الى حد كبير على امكانية القيام بعمليات غسل للتربة على نطاق واسع في العراق.مما تقدم يتضح وجود حاجة ملحة في الوقت الراهن الى تقنيات موقعية ملائمة مثل الاستصلاح الحيوي Phytoremediation والذي يعرف بانه استعمال النبات لازالة الملوثات (الاملاح) من التربة بواسطة النباتات المتحملة للاملاح والتي تنتج غطاء خضري يمتص الاملاح وتزال من الحقل بواسطة الحصاد (17).اشار Qadir وآخرون (19) الى ان الاستصلاح الحيوي ادى الى تناقص في ملوحة وصودية التربة بسبب الصوديوم المزال من التربة. وبينEvans (10) الى امكانية استخدام محصولي الدخن والذرة البيضاء في استصلاح الترب المتأثرة بالاملاح نظراً لقابلتها على تحمل ملوحة التربة.وجد Greenberg وآخرون (11) الى امكانية تبني الاستصلاح الحيوي بواسطة محصول الشعير المزروع في اصص اذ كان معدل امتصاص الشعير مابين 60-80 غرام من الاملاح لكل كيلو غرام مادة جافة لنبات الشعير. كما وجد Begdullayeva وآخرون (6) عند دراسة خمسة اصناف من الذرة البيضاء وثلاثة مستويات ملحية بان قابلية صنف .L *Sorghum bicolor* على تراكم الاملاح الكلية قد بلغت (406.61) كغم هـ$^{-1}$.إن عملية الاستصلاح الحيوي Phytoremediation في الترب المتأثرة بالاملاح هي محصلة لعدة عمليات تنشط في المنطقة الجذرية كما موضح في المعادلة الاتية Qadir وآخرون (18) :

$$Phyto=R_{Pco2}+ R_H+R_{Phy} + S_{Na}$$

اذ ان R_{Pco2} هو زيادة الضغط الجزئي لغاز CO_2 في المنطقة الجذرية،R_Hهوتحرر بروتون H^+ الناتج من بعض النباتات مثل البقوليات، R_{Phy} هو تاثير النبات في الصفات الفيزيائية مثل تحسين بناء التربة والايصالية المائية،S_{Na} يمثل امتصاص المجموع الخضري للصوديوم والذي يزال عند حصاد النبات. محصلة هذه العوامل في النهاية يؤدي الى تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية وبالتالي تنشيط عملية ازالة الاملاح من مقد التربة .

انظمة الزراعة الثنائية (المتداخلة) للحبوب مع المحاصيل البقولية او غير البقولية تعد من التطبيقات الزراعية المهمة لانتاجيتها العالية ونوعيتها الجيده من الاعلاف مقارنة مع الزراعة الاحادية (5). عادة مايستخدم هذا النوع من الزراعة لزيادة كفاءة استخدام الاراضي (8)وزيادة كفاءة استخدام الموارد المائية المتاحة (14). وجدLyubum (15) بإن استخدام الزراعة الثنائية للذرة البيضاء مع زهرة الشمس قد زادت من كفاءة الاستصلاح الحيوي.

على الرغم من الفوائد الجمة التي ترافق هذا النوع من الاستصلاح الا انه يحتاج الى المزيد من الدراسة والابحاث خاصة في العراق وذلك باستعمال انواع من المحاصيل المتحملة للملوحة التي يمكن ان تكون ملائمة للاستصلاح هذه الترب، والتي تكون مابين قليلة ومتوسطة الملوحة وبنسبة 20% و 50% من الترب

المتأثرة بالاملاح،على التوالي في حين لاتشكل الترب الشديدة الملوحة سوى 4% كما وضح AL-Taie (3) وذلك يعني وجودامكانية لتطبيق هذا النوع من الاستصلاح في القطرواعتماده منهجا مضافا الى مناهج الاستصلاح السابقة والتي تم العمل بها خلال الحقبة الزمنية الماضية.

يهدف البحث الى دراسة امكانية استخدام الاستصلاح الحيوي كبديل لعمليات الغسل في ظروف الترب العراقية التي تعاني من ظاهرة التملح كبديل لعمليات الغسل (او معا وفي اقل كمية مياه) والتي تحتاج الى كميات كبيرة من المياه يصعب توفيرها في الظروف الحالية المتمثلة بشحة مصادر المياه المختلفة .

المواد والطرائق:

نفذت الدراسة في حقل كلية الزراعة – ابو غريب الواقعة جنوب غرب بغداد خلال الموسم الصيفي للعام 2009. صنفت تربة الدراسة الى مستوى تحت المجاميع العظمى (TypicTorrifluvent).أخذت عينات من تربة الحقل قبل اجراء عملية الزراعة لغرض اجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية الموضحة في جدول (1). تم استخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات وثلاث معاملات الاولى وهي :- زراعة محصول احادي متحمل للملوحة – الذرة البيضاء *Sorghumbicolor* .لصنف انقاذ ويرمز لها S1. والثانية زراعة محصول احادي متحمل للملوحة – الدخن *miliaceum.Panicum* يرمز لها S2. والثالثة زراعة محصولين متحملين للملوحة – الذرة البيضاء والدخن ويرمز لها S3.

تمت اضافة رية التعيير الرطوبي قبل الزراعة للحفاظ على التوازن الملحي خلال موسم الزراعة (2) ولخفض تركيز الاملاح في الطبقة السطحية للاسراع في انبات البذور(16). زرعت بذور الدخنبمقدار 30 كغم.هـ$^{-1}$ على شكل خطوط وبفاصل 50 سم بين الخطوط وبطول 4 م لكل خط ، كما زرعت الذرة البيضاء على شكل خطوط بفاصل 60 سم وبطول 4 م والمسافة بين كل جورة وأخرى 4 سم اما بالنسبة للزراعة الثنائية فكانت المسافة بين كل خطين 50 سم وبنفس الكثافة (30 كغم.هـ$^{-1}$) ، (4 سم بين الجور) لكل من الدخن والذرة البيضاء على التوالي.تم تسميد النباتات باليوريا بمعدل 250 كغم N هكتار-^{1} بدفعتان نصف الكمية قبل الزراعة والنصف الاخر في مرحلة التفرعات.كما تمت اضافة سوبر فوسفات الثلاثي بمعدل 200 كغم P هكتار-^{1} وكبريتات البوتاسيوم 100 كغم K هكتار-^{1} قبل الزراعة . الري يتم بعد تحديد المحتوى الرطوبي للتربة كنسبة مئوية قبل الري على اساس الوزن الجاف وطرح هذه النسبة من النسبة المئوية للرطوبة الوزنية عند السعة الحقلية والفرق يتم تحويله الى عمق ماء ري باستخدام المعادلة (1):-

$$d = \left[\frac{P_V}{100} \right] D$$

d = عمق الماء المضاف ، P_v= الرطوبة الحجمية و D= عمق المنطقة الجذرية

تم تحليل مياه الري المستخدمة في التجربة (جدول 1) .

جدول 1. التحليل الكيميائي لمياه الري المستخدمة في التجربة.

الصفة	القيمة	وحدة القياس
الايصالية الكهربائية	2.1	ديسي سيمنز .م$^{-1}$
درجة تفاعل التربة	7.3	
الايونات الذائبة		
الكالسيوم	3.5	ملي مول شحنة.لتر$^{-1}$
المغنيسيوم	2.0	ملي مول شحنة.لتر$^{-1}$
الصوديوم	8.0	ملي مول شحنة.لتر$^{-1}$
البوتاسيوم	0.06	ملي مول شحنة.لتر$^{-1}$
الكلور	6.5	ملي مولشحنة.لتر$^{-1}$
الكبريتات	3.0	ملي مولشحنة.لتر$^{-1}$
البيكاربونات	4.0	ملي مولشحنة.لتر$^{-1}$
الكاربونات	Nil	—

الجدول 2.بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لموقع التجربة قبل الزراعة.

الصفة	الوحدة	عمق التربة (سم)			
		25-0	50-25	75-50	100-75
التوصيل الكهربائي (EC2:1)	ديسي سيمنز.م-1	8.7	7.2	5.4	5.5
درجة التفاعل (pH)	-	7.71	7.90	8.52	8.35
الكالسيوم	ملي مول شحنة. لتر-1	21.4	26.3	20.6	20.4
المغنيسيوم	ملي مول شحنة. لتر-1	20.5	17.1	12.1	16.2
الصوديوم	ملي مول شحنة. لتر-1	41.2	25.5	16.8	14.3
البوتاسيوم	ملي مول شحنة. لتر-1	1.0	0.7	0.6	0.4
الكلوريد	ملي مول شحنة. لتر-1	52.9	41.4	27.7	24.2
الكبريتات	ملي مول شحنة. لتر-1	24.1	24.7	20.3	22.1
البيكاربونات	ملي مول شحنة. لتر-1	5.1	3.5	2.0	2.0
الكاربونات	ملي مول شحنة. لتر-1	Nill	Nill	Nill	Nill
نسبة امتزاز الصوديوم (SAR)		4.2	5.5	6.8	6.4
السعة التبادليةالكيتونية (CEC)	سنتمول شحنة. كغم-1	21.4	20.3	19.3	22.4
معادن الكاربونات	غم.كغم-1	287.1	297.6	287.3	314.4
الجبس	غم.كغم-1	5.6	4.7	4.6	5.1
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام. م-3	1.43	1.45	1.48	1.52
الرمل	غم.كغم-1	72.8	91.8	40.9	267.1
الغرين	غم.كغم-1	421.0	433.7	381.3	452.2
الطين	غم.كغم-1	506.2	474.5	577.8	280.7
النسجة		SiC	SiC	C	CL

تم أضافة جزء ماء الغسل بمقدار 0.1المحسوب وفق المعادلة المشار اليها فيIrshad وآخرون (12):-

$$LF = (ECw)/(5\,ECt - ECw)$$

حيث ان:-ECw = الايصالية الكهربائية لماء الري .

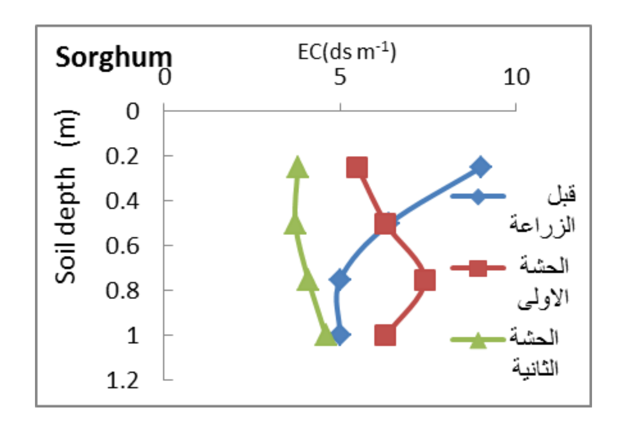
ECt= الايصالية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة التي يجب تؤدي الى تقليل فقدان الحاصل جراء ملوحة التربة.

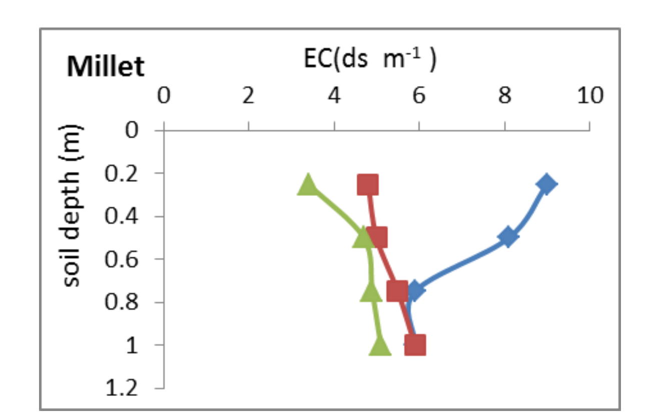
تم اخذ حشتين لكل من المحصولين الاولى 8- 9 – 2009 وترك 0.25 متر من الساق فوق سطح التربة والحشة الثانية للدخن تمت في 18-10-2009 اما بالنسبة للذرة البيضاء فكانت 9-12-2009.اخذت عينات تربة من الحقل قبل اجراء عملية الزراعة من كل وحدة تجريبية ولأربعة اعماق(0-0.25) ، (0.25-0.50) ، (0.50-0.75) ، (0.75-1.0) معند الحشة الاولى والحشة الثانية للمحاصيل المزروعة في التجربة لتقدير كل من EC وSAR.

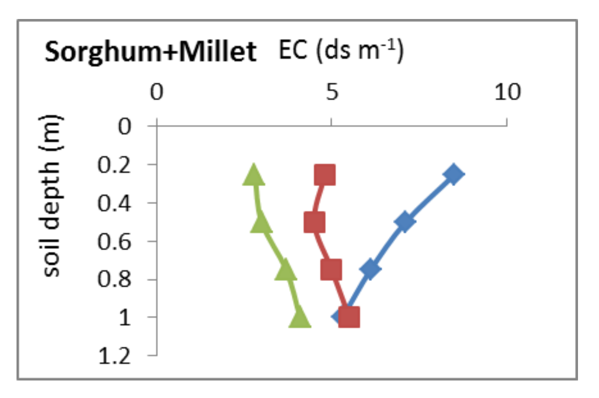
اجريت تحاليل التربة والمياه وفق الطرق الواردة في Ryan وآخرون (20). وتم تقدير الاملاح المزالة من قبل المحاصيل وفق ماوروده Arinushkina (4) اذ تم اخذ 5 غم من المادة الجافة لكل من الاجزاء النباتية لكل حشة على حدة واضافة 250 مل من الماء المقطرو تحريك المحلول ومن ثم استخلص بواسطة جهاز تفريغ Vacuum. وقد تم تقدير الاملاح الذائبة الكلية (TDS) في الراشح.

النتائج والمناقشة

تأثير الاستصلاح الحيوي على ملوحة التربة ونسبة امتزاز الصوديوم يوضح الشكل(1) تأثير الزراعة الاحادية والثنائية على الايصالية الكهربائية لطبقات التربة.اظهرت النتائج انخفاض في متوسطات الايصالية الكهربائية بعد الزراعة لكافة اعماق الترب التي نفذت بها المعاملات الا ان الانخفاض في العمق الاول كان الاعلى مقارنة مع بقية الاعماق وكانت متوسطات الايصالية الكهربائية للترب S1 وS2 و S3للعمق الاول 9.0 و 9.0 و8.5 ديسي سيمنز م$^{-1}$ على التوالي قبل الزراعة ثم انخفضت عند الحشة الاولى الى5.5 و4.8 و4.8 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ وعند الحشة الثانية 3.8 و3.4 و2.8 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ بالترتيب. كما بين الشكل ايضا انخفاضاً لبعض متوسطات الايصالية الكهربائية للعمق الثاني للمعاملات الثلاث وكانت المتوسطات للملوحة قبل الزراعة بواقع 6.3 و8.1 و7.1 ديسي سيمنز. م$^{-1}$على التوالي فى حين اصبحت قيمها عند الحشة الاولى 6.4 و5.0 و4.5 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ والمتوسطات عند الحشة الثانية 3.7 و4.7 و3.0 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ بالترتيب. كذلك اوضح الشكل زيادة المتوسطات للعمق الثالث والرابع فكانت المعاملة S1 لكلا العمقين قبل الزراعة 5.0 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ وارتفعت متوسطات الايصالية الكهربائية لكلا العمقين للحشتين الاولى والثانية وكانت المتوسطات عند الحشة الاولى 7.4 و6.3 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ بالتتابع وبلغت عندالحشة الثانية 4.1 و4.6 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ بالترتيب. على عكس المعاملة S2 كان الانخفاضاً طفيفاً للعمق الثالث والرابع اذ كانت المتوسطات لكلا العمقين قبل الزراعة 5.9 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ واصبحت عند الحشة الاولللعمق الثالث 5.5 ديسي سمنز م$^{-1}$ ولم يكن هنالك تغيير يذكر فى قيمة الايصالية الكهربائية في العمق الرابع عند الحشة الاولى. بينما اوضحت نتائج الحشة الثانية أن هنالك انخفاضاً ملحوظاً فى متوسطات الايصالية الكهربائية لكلا العمقين والبالغة 4.9 و5.1 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ بالترتيب. وبين الشكل ان الايصالية الكهربائية للمعاملة S3 عند العمق الثالث والبالغة قبل الزراعة 6.1 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ قد انخفضت لكلا الحشتين اذ بلغت عند الحشة الاول 5.0 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ وعند الحشة الثانية 3.7 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ فى حين لم تكن هنالك تغيرات ملحوظة فى العمق الرابع عند الحشة الاولى5.1 ديسي سيمنز .م$^{-1}$ وانخفضت عند الحشة الثانية لتصبح 4.1 ديسي سيمنز.م$^{-1}$.







شكل1. تأثير الزراعة الاحادية والثنائية للمحاصيل المتحملة للاملاح على الايصالية الكهربائية في طبقات التربة.

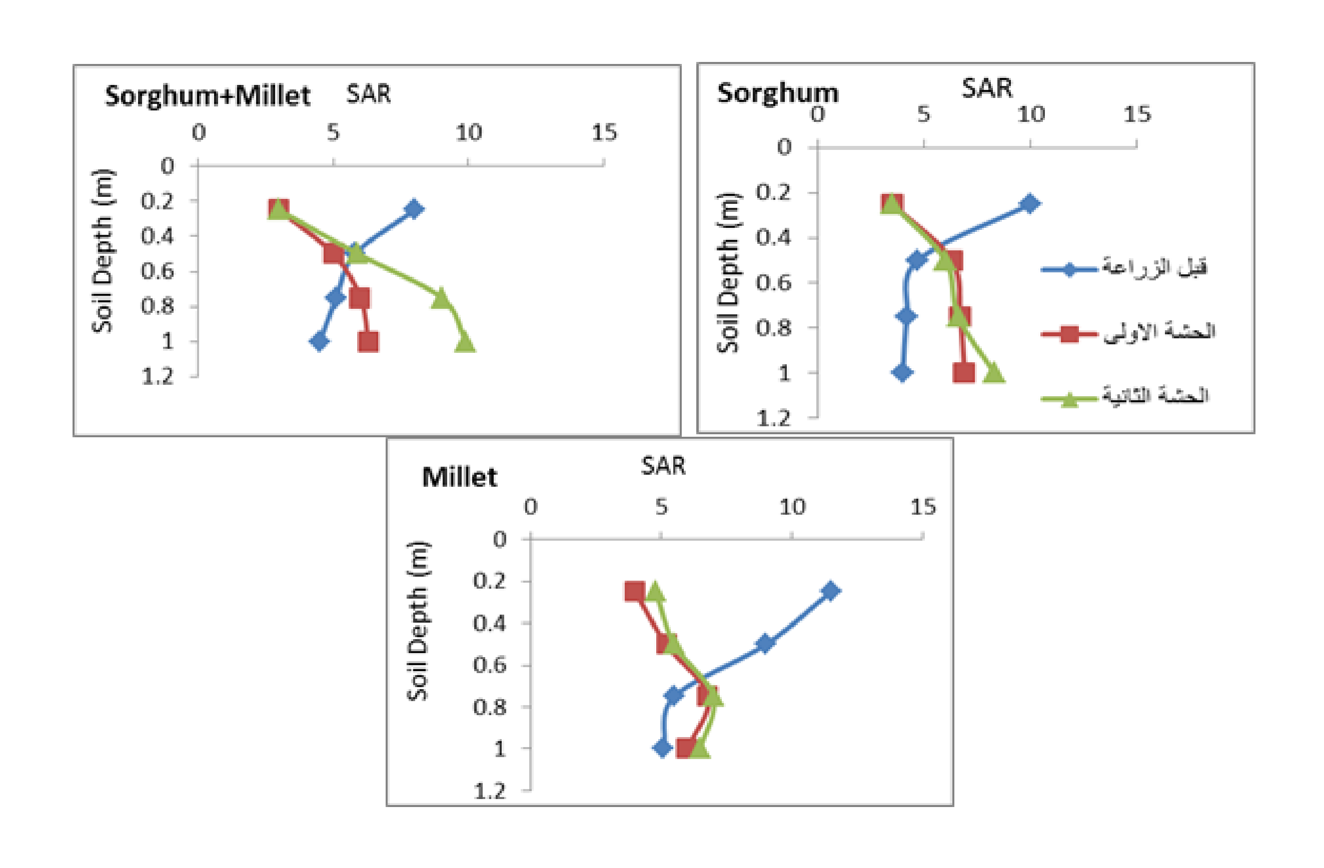
تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Qadir وآخرون (19)عند دراسة الفرق بين المصلحات الكيميائية واستخدام دورة زراعية لنباتات متحملة للملوحة وتوصل الى ان استعمال الاستصلاح الحيوي خفض الايصالية الكهربائية من 32 الى7 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ لعمق 1.3م وهذا الانخفاض من عاملين الاستخلاص الحيوي والغسل. إن سبب إنخفاض الايصالية الكهربائية فى الاعماق العليا قد يعزى الى سرعة الغسل نتيجة البناء الجيد للترب الملحية فضلاً على ان غسل الاملاح فى بداية الغسل يكون اسرع من الاوقات اللاحقة لذلك لم يلاحظ اختلاف كبير بمعدل المتوسطات بين المعاملات عند الحشة الاولى ولكن الاختلاف كان واضحاً عند الحشة الثانية حيث المعاملة S3 كانت اقل من المعاملتان S1 وS2 فضلاً على الدخن يسهل عملية الغسل بصورة اكبرمن الذرةالبيضاء (10).

يوضح الشكل (2)انخفاض لمعدلات SAR للعمق الاول ولكافة المعاملات عند الحشة الاولى مقارنة مع الحشة الثانية اذ بلغت متوسطات المعاملة S1 و S2وS3 قبل الزراعة 10.0و11.5 و8.0 على التوالي وانخفضت عند الحشة الاولى 3.5 و4.0 و3.0 واصبحت عند الحشة الثانية 3.5 و 4.8و3.0 بالترتيب،كما تبين ارتفاع لمتوسطات العمق الثاني وللمعاملة S1فانها سلكت سلوكاً معاكساً للعمق الاول عند الحشة الاولى وبلغت المتوسطات قبل الزراعة 4.7 واصبحت عند الحشة الاولى 6.3ثم سلكت سلوكاً مماثلاً للعمق الاول عند الحشة الثانية 6.6، اما المعاملة S2وS3 فقد انخفضتوبلغت المتوسطات قبل الزراعة 9 و 5.8 على التواليلتصبح عند الحشة الاولى5.5 و 5.0 وإلا انها سلكت مغايرا عندالحشة الثانية بارتفاع طفيف لكلا المعاملتان واصبحت 5.5 و 5.9 بالتتابع، كذلك اتضح من الشكل ارتفاع المتوسطات للعمق الثالث عند الحشة الاولى مقارنة مع الحشة الثانية ولجميع المعاملات اذ حسبت متوسطات المعاملات S1 وS2 و S3 قبل الزراعة 4.2و5.5 و 5.1 على الترتيب واصبحت 6.7 و 6.8و6.0 عند الحشة الاولى وعند الحشة الثانية 6.6و7.0 و 9.0 بالترتيب،كذلك ارتفعت المتوسطات

للعمق الرابع لكافة المعاملات وبصورة متفاوته لكلا الحشتين اذ بلغت متوسطات المعاملات S1وS2وS3 قبل الزراعة 4.0 و5.1 و4.5 وارتفعت عند الحشة الاولى 6.9 و6.0 و6.3 وبلغت عند الحشة الثانية 8.3و6.5 و9.9 بالترتيب..

حاصل الكتلة الحيوية

يمتاز حاصل الكتلة الحيوية باهمية استثنائية في عملية الاستصلاح الحيوي phyto-remediation من خلال استخلاص الاملاح من التربة بالاجزاء النباتية وازالتها بالحصاد (9). إن زيادة الحاصل لاتعني مردوداً اقتصادياً اكثر فحسب بل تعني ايضا ازالة اكبر للاملاح من التربة. يبين الجدول (3) حاصل المادة الجافة وحاصل الحبوب لمعاملات الزراعة الاحادية والثنائية للذرة البيضاء والدخن. حققت المعاملة S3اعلى حاصل للسيقان عند الحشة الاولى بمقدار(1598 كغم .هـ$^{-1}$) وبزيادة معنوية عن المعاملة S2بنسبة 44.2% وهذا ناتج عن ان سيقان الذرة البيضاء اكبر في القطر والطول من سيقان الدخن. في حين تفوقت المعاملة S1 (1866 كغم .هـ$^{-1}$) و S3 (1822 كغم .هـ$^{-1}$) معنوياً في وزن الاوراق عن المعاملة فيS2 بنسبة زيادة 201.9 و194.8% على التوالي. كما اتضح من الجدول وجود فرق معنوي لحاصل المادة الجافة للاجزاء الخضرية عند الحشة الثانية بين المعاملات بتفوق المعاملة S3 بزيادة معنوية مقارنة مع المعاملة S1 اذ بلغت متوسطات القيم للسيقان والاوراق والحبوب 2812 و 2914 و 7346 كغم .هـ$^{-1}$ بالترتيب وبلغت نسبة الزيادة 20.1 و17.5 و 42.9 % على التوالي عن مثيلاتها للمعاملة S1. وتفوقت المعاملة نفسها (S3)معنويا على المعاملة S2 في حاصل السيقان والاوراق والحبوب وبنسبة 99.5 و 283 و 1649.0 %، كما تفوقت المعاملة S1 بزيادة معنوية مقارنة مع المعاملة S2 وكانت قيم المتوسطات للسيقان والاوراق والحبوب



شكل2 . تأثير الزراعة الاحاديةوالثنائية للمحاصيل المتحملة للاملاح على نسبة امتزاز الصوديوم في طبقات التربة

2340 و2480 و5140 كغم .هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 66.0 و226.3 و1123.8%علما انه لم يكن هناك فرق معنوي بين معدلات قيم المتوسطات للسيقان عند الحشة الاولى وقد يعود السبب لانعدام الفرق المعنوي بين سيقان المعاملة S1 وS2 عند الحشة الاولى هى لفترة النمو بعد خمسة واربعون يوماً كانت كافية لنمو الدخن وغير كافية لنمو الذرة البيضاء ولاحظ انه بتقدم مراحل القطع ازدادت النسبة المئوية للمادة الجافة وعلل السبب لانخفاض نسبة الاوراق الى السيقان بتقدم عمر النبات اي زيادة الاجزاء الخشبية ولنفس السبب المذكورلايوجد فرق معنوي في الاوراق للمعاملة S1 وS3 فضلاً على الكثافة النباتية، اما عند الحشة الثانية فكانت كافية لنمو الذرة البيضاء واكمال دورة حياته.

جدول 3. حاصل الكتلة الحيوية لمعاملات الزراعة الاحادية والثنائية للذرة البيضاء والدخن للحشتين الاولى والثانية.

المعاملة	الحاصل كغم .هـ-1				
	الحشة الاولى		الحشة الثانية		
	السيقان	الاوراق	السيقان	الاوراق	الحبوب
S1	1390	1866	2340	2480	5140
S2	1108	618	1409	760	420
S3	1598	1822	2812	2914	7346
LSD0.05	442.6	391.2	293.1	192.5	352.2

الاملاح الكلية المزالة من قبل المحاصيل المتحملة للملوح

اجراء المقارنة ما بين الحشتين الاولى والثانية في الكمية الكلية للايونات الذائبة المزالة الجدول (4) حيث بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فرق معنوي بين المعاملات من جهة وبين الحشات من جهة آخرى اذ تبين نتيجة التحليل الاحصائي تفوق المعاملة S1 (185.06 كغم .هـ$^{-1}$) معنويا مقارنة مع المعاملة S2 وS3 في كمية الاملاح عند الحشة الاولى وبنسبة زيادة 110.8 و8.0% كذلك تفوقت المعاملة S3 (171.32 كغم .هـ$^{-1}$) معنويا مع المعاملة S2 عند الحشة نفسها وبنسبة زيادة 94.5%، كذلك اظهرت النتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملة S3 (335.77 كغم .هـ$^{-1}$) معنويا عن المعاملة S1 وS2 عند الحشة الثانية وبنسبة زيادة 38.9 و280.1% بالترتيب، كما تفوقت المعاملة S1 (241.41 كغم .هـ$^{-1}$) معنويا للحشة المذكورة مقارنة مع المعاملة S2 وبنسبة زيادة 117.1%. كذلك كان المجموع الكلي تفوقت المعاملة S3(506.67 كغم .هـ$^{-1}$) مقارنة مع المعاملة S1 وS2 وبنسة زيادة 19.3 و187.1% على التوالي بالاضافة لتفوق المعاملة S1 (424.4 كغم .هـ$^{-1}$) معنويا مقارنة مع المعاملة S2 وبنسبة زيادة 14.9%. يتضح مما تقدم كفاءة الزراعة الثنائية في ازالة الاملاح، كما ان ازالة هذة الكميات خلال موسم زراعي واحد يعد مشجعاً لاستمرار الزراعة الثنائية او استخدام الدورات الزراعية وكذلك زيادة الكثافة النباتية التي من شانها زيادة الانتاج والتخلص من اكبر كمية من الاملاح.

جدول 4. كمية الاملاح الكلية المزالة كغم هـ$^{-1}$بواسطة محاصيل مختلفة متحملة للملوحة للفترات الزمنية.

المعاملة	الحشة الاولى	الحشة الثانية	مجموع الحشتين
S1	185.06	239.40	424.40
S2	88.06	88.34	176.40
S3	171.32	335.77	506.67
LSD 0.05	13.43	30.96	45.40

المصادر

1-الزبيدي، احمد حيدر.1992. استصلاح الاراضي، الاسس النظرية والتطبيقية، جامعة بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر.

2- غيبة، عبد الرحمن وفاضل قدوري.1998. التوازن الملحي لطبقة الجذور. ورشة العمل حول اعداد دليل خاص باستعمال المياه متوسطة الملوحة والمالحة في الزراعة العربية. تونس- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (ACSAD).

3-Al- Taie, F. 1970. Salt- affected and water –logged soils of Iraq. Report to siminar on methods amelioration of saline and water-logged soils, Baghdadstate orgarization for soil and land reclamation Baghdad-Iraq.

4-Arinushkina E.V. 1970.The guide on soil chemical analysis. Moscow, 275 p. (in Russian), in Begdullayeva,T. ;K. M. Kienzler ; E. Kan; N. Ibragimov, and J. P. A. Lamers.2007. Response of *Sorghum bicolor varieties to soil salinity for feed and food production in Karakalpakstan*, Uzbekistan.Irrig Drainage Syst . 21:237–250.

5-Aynehband, M. Behrooz and A. H. Afahar. 2010.Study of intercropping agroecosystem productivity influenced by different crops and planting ratios. American-Eurasian J. Agric. &Environ. Sci. 7(2):163-169.

6-Begdullayeva, T.; K. M.Kienzler ; E.Kan;N. Ibragimov, and J. P. A. Lamers.2007. Response of Sorghum bicolorvarieties to soil salinity for feed and food production in Karakalpakstan, Uzbekistan.Irrig Drainage Syst . 21:237–250.

7- Bresler, E.;B. L. McNeal, and D. L. Carter. 1982. Saline and Sodic Soils. Springer – Verlage, Berlin, Heidlberg, New York, pp. 236.

8- Carruthers, K. B. ;Prithiviraj, Q.F.; D. Cloutier; R. C. Martin and D. L. Smith.2000. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: yield component reponses. Eur. J. Agron.,12:103-115.

9-Chang, Pei-Chun. 2007. The Use of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) and an ArbuscularMycorrhizal Fungus (AMF) to Improve Plant Growth in Saline Soils for Phytoremediation .MSc. Thesis. University of Waterloo. Ontario, Canada, pp. 141.

10-Evans, L. 2006.Millet for reclaiming irrigated saline soils. Prime facts, Profitable and sustainable primary industries .www.dpi.nsw.gov.au.

11- Greenberg,B. ; X. D. Huang; K. Gerhardt; J. Gurska; X.M. Yu; G. MacNeill; X. Lu; J.Nykamp; B. Glick; W. Wang; H .Wang; S. Wu; N. Knezevich, and P. Gerwing. Successful field and laboratory tests of advanced phytoremediation systems for decontamination of petroleum and salt impacted soils. Remediation Technologies Syposium. Alberta,Canada.

12-Irshad, M.; H. Yasuda1,and M. Inoue. 2008. Sustainable management of salinity-induced land degradation. 2nd International Salinity Forum. Adelaide, Australia . (http: //www. Internationa lsalinity forum . org / 14 _ final .html.)

13-Kovda, V. A. (ed.).1973. Irrigation, Draiage, Salinity, An International source book, FAO/ UNESCO, pp. 510.

14-Lauriault , L . M . and R. E. Kirksey .2004. Yield and Nutritive Value of Irrigated Winter Cereal Forage Grass–

Legume Intercrops in the Southern High Plains. Agron. J. 96:352–358
15- Lyubum, Yalena V.; Paul V. Kosterin, Elena A. Zakharova, Alexander A.Shcherbakov and Evgenii E. Fedorov.(2002). Arsenic-Contaminated Soils, Phytoremediation studies with sunflower and sorghum. J. Soils & Sediments 2(3):143-147.
16- Nichols, P.G.H; A. I. Malik; M. Stockdale and T. D. Colmer.(2009). Salt tolerance and avoidance mechanisms at germinationof annual pasture legumes: importance for adaptationto saline environments. Plant Soil (2009) 315:241–255.
17-Qadir, M., and J. D. Oster. (2002). Vegetative bioremediation of calcareous sodic soils: history, mechanisms, and evaluation. Irrig. Sci. 21: 91–101
18-Qadir,M. ; J. D. Oster;S. Schubert; A. D. Noble, and K. L. Sahrawat. (2007) .Phytoremediation of Sodic and Saline-SodicSoils. Advances in Agronomy.Vol.96:197- 247.
19-Qadir, M.; D. Steffens;F.Yan, and S. Schubert. (2003). Sodium removal from a calcareous saline-sodic soil through leachingand plant uptake during phytoremediation .Land Degradation & Development 14(3): 301-307.
20-Ryan, j.; S. Garabet; K. Harmsen, and A. Rashid.(1996). A soil plant analysis manual adapted for the west Asia and north Africa region. International center for agricultural research in areas(ICARDA), pp.134.
21- Tanji, K. K. (2004). Salinity in the Soil Environment.Chapter 2 in Salinity Environment – Plants- Molecules, A.Lauchli and L. Lütteg (eds.) , Kluwer academic publishers, Dordrecht. pp552..